

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—1436

⑤ Int. Cl.³
H 01 H 36/00
H 03 K 17/95

識別記号

庁内整理番号
6931—5 G
7105—5 J

⑬ 公開 昭和56年(1981)1月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 近接スイッチ

京都市右京区花園土堂町10番地
立石電機株式会社内

⑱ 特 願 昭54—76625

⑲ 出 願 人 立石電機株式会社

⑳ 出 願 昭54(1979)6月18日

京都市右京区花園土堂町10番地

㉑ 発 明 者 山崎博行

㉒ 代 理 人 弁理士 佐藤祐介

明 細 書

1. 発明の名称 近接スイッチ

2. 特許請求の範囲

(1) コアを有する検出コイルと、この検出コイルと並列共振回路を形成するコンデンサと、この並列共振回路に接続される発振回路と、この発振回路出力を信号処理する信号処理回路とからなる近接スイッチにおいて、前記コンデンサとしてチップタイプのコンデンサを使用し、このチップタイプのコンデンサを前記コアの背面に取り付け、前記検出コイルと接続するようにしたことを特徴とする近接スイッチ。

(2) 前記コア背面のチップタイプのコンデンサと前記発振回路との電気的接続をフレキシブルプリント配線板により行なうようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の近接スイッチ。

(3) 前記チップタイプのコンデンサの電極を前記並列共振回路と前記発振回路との電気的接続を行なうリード線の中継端子とするようにした

ことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の近接スイッチ。

3. 発明の詳細な説明

この発明は高周波発振形近接スイッチに関する。

高周波発振形近接スイッチは、検出コイルと、この検出コイルと並列共振回路を形成するコンデンサと、この並列共振回路に接続される発振回路を有しており、物体が前記検出コイルに近づくことにより発振出力が変化するようにして前記物体の接近を検出するものである。そして通常前記コンデンサは発振回路とともにプリント配線板に実装され、コイルの導線端部がリード線として引き延ばされてきてこのプリント配線板に接続されることにより、コンデンサと検出コイルの並列共振回路が形成される。

ところが、コイルの導線は性能向上のためリボン線が多く用いられるようになってきている。また小型の近接スイッチでは細い単線の導線が用いられる。そのためリボン線や細い導線がリ

ード線として用いられることになるが、細い導線は切断し易く、また抵抗分も大きいのでリード線部の抵抗分がコイルの損失として無視し得ない。またリツ線はその心線の1本でも切断すれば、抵抗が増えるのでリード線部を含めたコイルの等価的損失が大きくなる。高周波共振形の近接スイッチの多くは並列共振回路の損失変化により物体の有無を判別するようにしているため、上記のように並列共振回路中のコイルの損失が増大することは感度低下につながる。

本発明は、上記に鑑み、共振コンデンサを検出コイルの最も近い位置に配置して並列共振回路を形成させ、この並列共振回路と発振回路との間の電気的接続は他のリード線を用いて断線に対する強度の点を改善することができるようにした近接スイッチを提供することを目的とする。

本発明によれば、このように共振コンデンサを検出コイルの最も近い位置に配置して並列共振回路を形成しているの、並列共振回路の共

(3)

振時のインピーダンスが、並列共振回路と発振回路との間を電気的に接続するリード線部の抵抗に比較し無視できる程度に充分高いものとなり、リード線部の抵抗分による等価的損失増大の問題を改善できる。

以下、本発明の1実施例について図面を参照しながら説明する。まず第1図を参照しながらこの実施例の回路構成について説明する。第1図に示すように2つのI O回路11、12が備えられていて、I O回路11には検出コイル13とコンデンサ14とで構成される並列共振回路や感度設定用可変抵抗15、温度補償用サーミスタ16、積分用コンデンサ17等が接続されている。こうしてI O回路11は発振回路及び信号処理回路として機能する。コンデンサ18は電源平滑用でありLED（発光ダイオード）19は検出動作を表示するためのものである。I O回路12は出力回路をなし出力トランジスタ20を駆動する。ツェナーダイオード21はサージ吸収用であり、またコンデンサ22、抵抗23、24はサージ吸収し回路を

(4)

保護するためのものである。ダイオード25は電源の正負が逆に接続された時の保護用である。

コイル13は第2図に示すように絶縁性のホビンに巻かれた後フェライトコア31の溝内に納められる。このフェライトコア31の背面32及び側面には0rを下地蒸着しPdを仕上蒸着してなる金属蒸着膜が形成されている。この背面32にはリード線部40が固定されている。このリード線部40は絶縁性のフレキシブルフィルム41上に2本の導体パターン42、43が形成されたものからなり、更にこのフィルム41の端部には固定用の導体パターン43、43が形成されている。そしてヘンダ44、44によりこの導体パターン43、43と背面32の金属蒸着膜とをヘンダ付けすることによりリード線部40が固定される。こうしてフェライトコア31の外周面に形成された金属膜が回路のブースに接続されることになり、コイル13の静電シールドが行なわれる。導体パターン42、42の一端にはコイル13の導線の端部13a、13bが接続され、更にトップタイプのコンデンサで

(5)

なる共振コンデンサ14がヘンダ付けされている。

静電シールド板50はこのリード線部40と一体に形成されている。すなわちシールド板50は絶縁性のフレキシブルフィルム51上に格子状導体パターン52が形成されてなるものであるが、このフィルム51と前記リード線部40のフィルム41とは一枚の連続したフィルムからなり、また導体パターン52、42は同時に形成されかつ導体パターン42、42の一方と導体パターン52とは連続するように形成されている。導体パターン52は格子状に形成されており、その間隙部は巻付け軸方向に長くその直角方向に短いものとなっているが、これは第3図に示すように回路部が実装されたプリント配線板10に巻付ける際にその巻付ける方向での可撓性をより良好とするためである。なお絶縁性のフレキシブルフィルムとしてはポリイミド系あるいはポリエステル系の厚さ数十μm程度のものを用い、導体パターンとしては銅箔を用いたり或いはこのフィルム上に形成するB1、A8あるいはPdなどの金属蒸着膜、

(6)

或いは導電性塗料の膜などを用いることができる。

このようにリード線部40と静電シールド板50とを一体としているため組立て接続時に取り扱い易く、かつシールド板の導体パターン52とリード線部の導体パターン42の一方とが連続しているためハンダ付け箇所が少くなり作業性が向上し信頼性も高くコストダウン可能であり、しかもスペース効率が良好である。リード線部40はフレキシブルプリント配線板として形成されているため丈夫でリード線部における断線の心配もない。なおリード線部40および静電シールド板50の各導体パターン42、52の表面は、ハンダ付けする箇所を除いてエポキシ樹脂等の絶縁コーティングで覆っておくことが望ましい。

第3図に示すように静電シールド板50を巻付けて接着テープ53等で固定し（第5図でプリント配線板10上にI O回路12とL B D 19とが実装されている様子が表わされている）、第6図に示すように組立てる。この第4図で、61はコイ

(7)

たものである。第8図ではチップタイプのコンデンサ14を縦に配置しながら一方の電極を背面金属膜にハンダ付けして固定することで、他方の電極の絶縁性をはかっている。第5図に比して絶縁板71が不要という利点がある。これら第5図、第8図ではチップタイプのコンデンサ14の各電極が絶縁被覆層72、73とコイル導線端部13a、13bとの中継用端子として用いられているので、部品の節約が達成されている。

第7図では、フェライトコア31の背面32に、閉ループ状の金属膜非形成部33を設けて、島状の金属膜34を他の金属膜と孤立させるようにして、絶縁をはかっている。この場合フェライトコア31の材質が、絶縁抵抗（表面抵抗）の高いものであることが必要とされるので、例えばNi-Zn系のフェライトコアを用いることとする。

第9図は、2つの導体パターン74、75が形成された絶縁基板76を、フェライトコア31の背面32に接着剤や粘着テープで固定したものを示している。この第8図のフェライトコア31の背面

(8)

特開昭56-1436(3)

31及びフェライトコア31が収納されるコイルケースであり、円筒状のベース金具64中でゴムパッキング65を介在させながら絶縁筒63と結合される。この絶縁筒63中にプリント配線板10が収納されることになる。66は表示用の窓ピンである。66はコード68を締め付けるためのゴム、67はリングである。

この実施例ではコイル15と回路部とをフレキシブルプリント配線板でなるリード線部40で接続しているため、可撓性が良好でしかも断線の心配がなく、抵抗も小とすることができ、線間容量変化もないという利点がある。

もちろんフレキシブルプリント配線板以外に他の普通の絶縁被覆層なども使うことができる。次にその例をいくつかあげ、図面を参照しながら説明する。

第8図はチップタイプのコンデンサ14の一方の電極を、フェライトコア31の背面32の金属膜にハンダ付けして固定し、他方の電極は絶縁板71により背面金属膜との絶縁をはかるようにし

(9)

32や側面にはシールド用の金属膜は形成されていないものとする。

第9図はフェライトコア31の背面32に固定用のみに2個の島状金属膜34、36を形成し、その各々にチップタイプのコンデンサ14の各電極をハンダ付けしたものである。第10図は1個の島状金属膜36で固定するようにしたものである。

なお、上記各実施例でチップタイプのコンデンサ14をハンダ付けによりフェライトコア31の背面に固定するようにしているが、固定のためには（電気的接続の場合は別として）接着剤や粘着テープを用いることができるのはもちろんである。

以上実施例について説明したように、本発明によれば、チップタイプのコンデンサを共振コンデンサとして用い、これを検出コイルのコアの背面に固定して、このコンデンサの両電極にコイル導線端部を接続して並列共振回路を形成しているので、コイル導線端部の最小の長さで共振回路が形成されることになり、並列共振回

(10)

略の損失を少なくすることができ近接スイッチとしての感度向上に寄与できる。またこうして共振回路を一体としているため、この共振回路と発振回路との間の電氣的接続は他の適当なリード線を用いることができ、リード線の部分における損失増大や断線の心配等の問題を避けることが可能となる。さらに検出コイルとコンデンサとの並列共振回路は構造的に一体となっているため並列共振回路としての各種特性は一体化後は変化しないので特性チェックの作業が容易である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の回路構成を示す回路図、第2図は検出コイル13の周辺部及び静電シールド板50を示す斜視図、第3図はプリント配線板10と静電シールド板50との組立状態を示す斜視図、第4図は全体の組立状態を示す分解斜視図、第5図、第6図、第7図、第8図及び第9図はそれぞれ他の実施例を示すフュージョンプライム11の背面から見た斜視図である。

13…検出コイル

14…チップタイプの共振コンデンサ

19…LED

31…フュージョンプライム

40…リード線部

50…静電シールド板

61…コイルケース

62…絶縁筒

64…ベース金具

65…コード

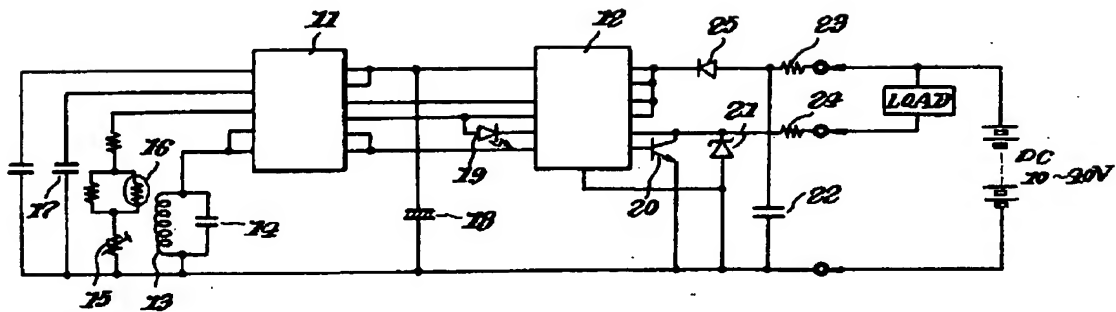
出願人 立石電機株式会社

代理人 弁理士 佐藤祐介

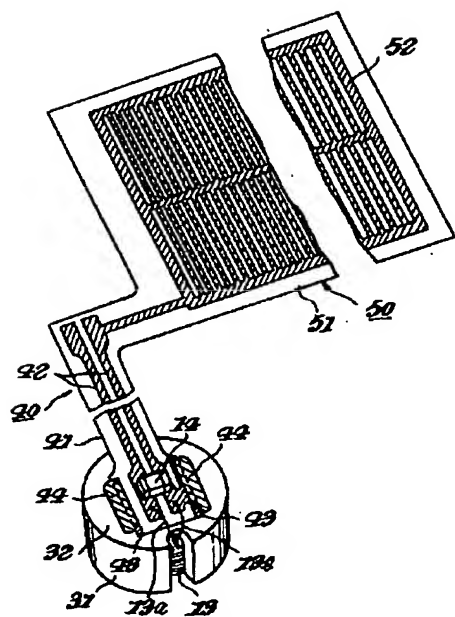
63

64

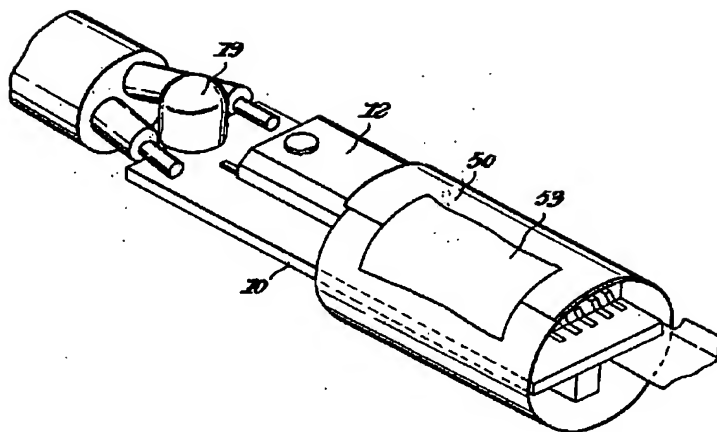
第1図



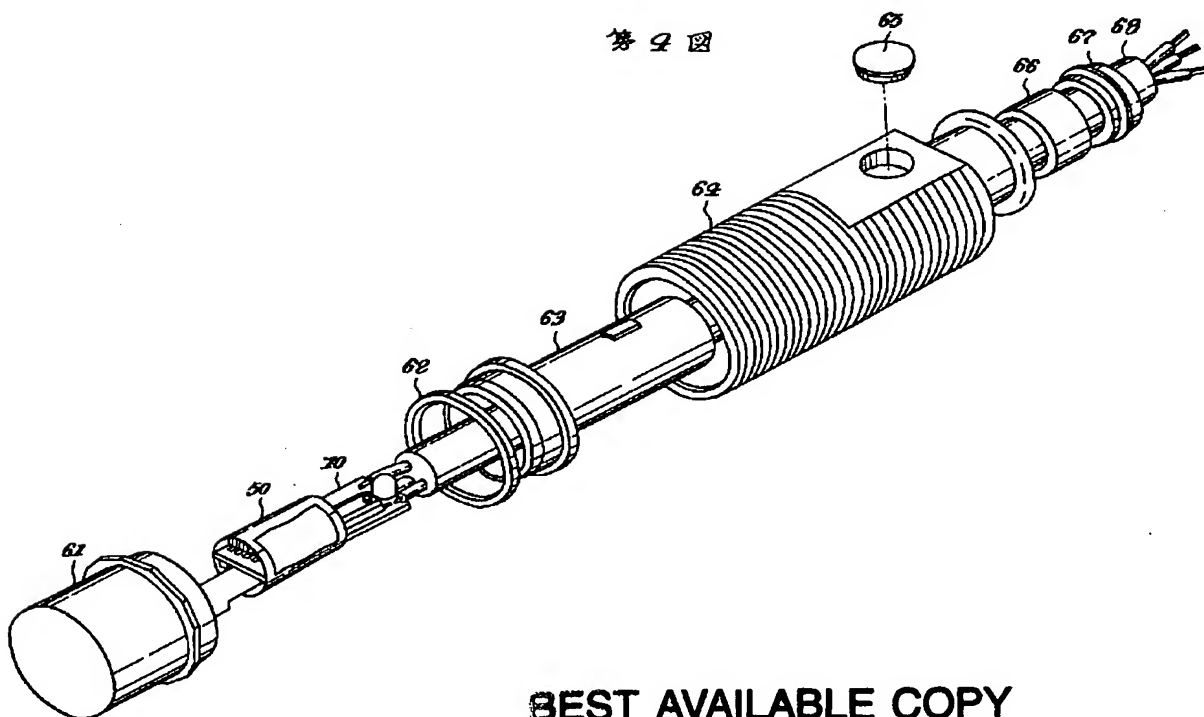
第2圖



第3圖

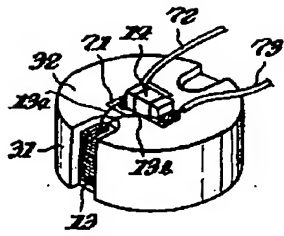


第4圖

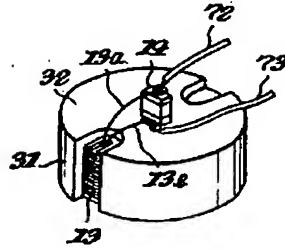


BEST AVAILABLE COPY

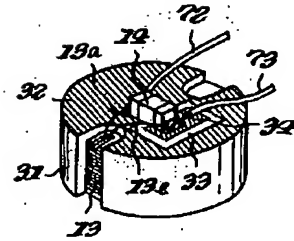
第 5 圖



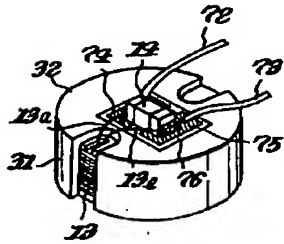
第 6 圖



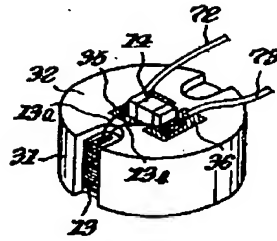
第 7 圖



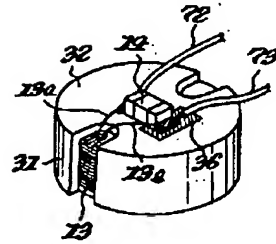
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



BEST AVAILABLE COPY